

### **Strukturauteil einer Kraftfahrzeug-Stoßfängeranordnung**

Die Erfindung betrifft ein Strukturauteil zur Montage in einem unteren Bereich einer Kraftfahrzeug-Stoßfängeranordnung.

Bei Stoßfängeranordnungen heutiger Kraftfahrzeuge handelt es sich im allgemeinen um komplexe ausgestaltete Baugruppen, da die Stoßfängeranordnungen gleichzeitig eine Vielzahl von Erfordernissen zu erfüllen haben, z.B. im Hinblick auf einen günstigen Luftwiderstandsbeiwert, eine optische Individualisierung des Fahrzeugs oder auch einen wirksamen Fußgängeraufprallschutz zur Erfüllung der gängigen Unfallsicherheitsvorschriften.

Die DE 199 21 480 A1 beschreibt einen Frontspoiler für ein Kraftfahrzeug. Der Frontspoiler ist in der Längsrichtung des Fahrzeugs ausfahrbar, um dadurch den sogenannten Überhangwinkel  $\beta$  auf einen gewünschten Wert anpassen zu können, mit dem Ziel, eine gute Geländegängigkeit des Fahrzeugs mit einem wirksamen Fußgängeraufprallschutz zu kombinieren.

Die DE 43 07 837 A1 offenbart eine Querträgeranordnung für einen vorderen Stoßfänger eines Kraftfahrzeugs, mit der unfallbedingte Stoßkräfte aufgenommen werden sollen. Die Querträgeranordnung umfaßt zwei parallel zueinander verlaufende Trägerprofile, die in ihren Abmessungen und ihrer Anordnung zueinander so ausgestaltet sind, daß es bei einer Krafteinleitung zu einer sogenannten Stulpverformung eines der beiden Trägerprofile kommt. Die hierbei wirkende Form-

änderungsenergie unterstützt die Aufnahme unfallbedingter Stoßkräfte.

Die DE 199 12 272 zeigt eine Stoßfängeranordnung, die einen Querträger sowie einen unterhalb des Querträgers vorgesehene Querholm umfaßt. Der Querträger ist über Distanzkonsole mit Längsträgern der Fahrzeugkarosserie verbunden, wobei der Querträger und/oder die Distanzkonsole mindestens bereichsweise in wenigstens zwei in Fahrzeuggängsrichtung hintereinander liegenden Deformationsbereichen mit unterschiedlichen Kraftniveaus gegliedert sind. Nachteilig bei dieser Stoßfängeranordnung ist jedoch, daß eine Biegesteifigkeit in einer Richtung quer zu dem Querträger bzw. Querholm in einem Bereich angrenzend an den Querholm, d.h. in einem unteren Bereich der Stoßfängeranordnung höher ist und somit eine größere Bruchgefahr beim Passanten im Bereich eines Unterschenkels impliziert.

Die EP 1 046 546 A1 offenbart einen Stoßfänger eines Kraftfahrzeugs, wobei die mechanischen Eigenschaften des Stoßfängers hinsichtlich eines wirksamen Fußgängeraufprallschutzes angepaßt sind. Im einzelnen weist der Stoßfänger in seinem unteren Bereich eine erhöhte Steifigkeit als im Vergleich zu seinem oberen Bereich auf. Somit konzentriert sich die Stoßkraft im Falle einer Kollision mit einem Fußgänger auf den unteren Bereich des Stoßfängers. Hierdurch kann sich nachteilig eine unerwünscht hohe lokale Kraftkonzentration im Beinbereich des Fußgängers ergeben, was ebenfalls eine übermäßige Bruchgefahr impliziert.

Eine Vielzahl von herkömmlichen Stoßfängersystemen unterliegt dem Nachteil, daß sie nicht oder nur teilweise die komplette Punktzahl der derzeit geltenden EU-Bestimmung zum Fußgängerschutz, d.h. die sogenannte EURO NCAP erfüllen. Insbesondere verhalten sich manche bekannte Stoßfänger-

systeme im Falle eines Frontalaufpralls eines Passanten aufgrund von massiven Querträgerelementen oder dergleichen so steif, daß die Bruchkraft im Bereich des Unterschenkels überschritten wird.

Entsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Strukturauteil zur Montage in einem unteren Bereich einer Kraftfahrzeug-Stoßfängeranordnung zu schaffen, mit dem bei einem Aufprall mit einem Fußgänger die Bruchgefahr für dessen Unterschenkel möglichst minimiert ist und mit dem die voranstehend genannten Nachteile bezüglich des Stands der Technik überwunden werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Strukturauteil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Strukturauteils sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Mittels des erfindungsgemäßen Strukturauteils wird im Falle eines Frontalaufpralls eines Passanten der Biegewinkel eines Unterschenkels des Passanten beim Aufprall auf den Stoßfänger begrenzt, da der Unterschenkel bei einem Kontakt mit der Verkleidung im wesentlichen parallel gehalten wird. Erfindungsgemäß wird somit die Rotationsbewegung des Unterschenkels begrenzt, was ein gleichmäßiges Verhalten über der gesamten Höhe der Aufschlagzone nach der maßgeblichen Fußgängerschutz-Richtlinie, d.h. der gegenwärtigen EU-Bestimmung EURO NCAP ermöglicht. Indem das erfindungsgemäße Strukturauteil, das zur Montage in einem unteren Bereich einer Stoßfängeranordnung vorgesehen ist, eine Federkennlinie in bezug auf eine Biegebelastung im wesentlichen senkrecht zu seiner Längserstreckung aufweist, die mit der Federkennlinie eines oberhalb daran angrenzenden Teils der Stoßfängeranordnung abgestimmt ist, wird für die Stoßfängeranordnung ein im Vergleich zu herkömmlichen

Anordnungen härteres Ansprechen bei einer Biegeverformung in Fahrtrichtung bzw. quer zu einer Längserstreckung der Stoßfängeranordnung erzielt. Hierbei verformt sich die Stoßfängeranordnung über ihre Höhe betrachtet gleichmäßig. Dieses sogenannte härtere Ansprechen des erfindungsgemäßen Strukturauteils bzw. einer damit versehenen Stoßfängeranordnung reduziert wie bereits erläutert den Biegewinkel in bezug auf einen Unterschenkel des betroffenen Passanten.

Die voranstehend erläuterte Eigenschaft des erfindungsgemäßen Strukturauteils in bezug auf seine Federkennlinie lässt sich zweckmässigerweise durch zumindest ein Aussteifungselement erreichen, das in einer Richtung im wesentlichen quer zu der Längserstreckung des Strukturauteils ausgebildet ist. Das Aussteifungselement erstreckt sich somit in Fahrtrichtung gesehen nach hinten, wodurch die Federkennlinie im unteren Bereich der Stoßfängeranordnung verbessert wird. Durch geeignet gewählte Abmessungen des Aussteifungselementes wie z.B. Länge in einer Richtung quer zu der Längserstreckung, Wanddicke oder dergleichen lässt sich die Federkennlinie des Strukturauteils bezüglich Biegung in einer Richtung im wesentlichen quer zu der Längserstreckung des Strukturauteils wie gewünscht einstellen. Ergänzend hierzu kann beispielsweise die Federkennlinie auch durch eine Mehrzahl von Aussteifungselementen an die Erfordernisse der Stoßfängeranordnung angepasst werden.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann das Strukturauteil zumindest einen der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs zugewandten Lufteinlaß aufweisen, der einen Durchlaß in Richtung eines Motorraums bildet. Somit wird mit dem Strukturauteil zusätzlich die Wirkung eines Lufteinlasses bzw. einer Luftführung in Richtung des Motorraums erzielt, was die Kühlung des Motors verbessert und gegebenenfalls einem Thermoschock des Motors vorzubeugen hilft.

Das Strukturauteil dient hierbei in seiner Funktion als Einsatz in der Stoßfängeranordnung gleichzeitig als ein Lufteinlaßgitter, so daß dem vorderen Erscheinungsbild der Stoßfängeranordnung nicht ohne weiteres anzusehen ist, daß mit ihr solch hohe Anforderungen an die passive Sicherheit wie voranstehend erläutert erfüllt werden. Anders ausgedrückt kommt es dank des erfindungsgemäßen Strukturauteils nicht zu einer Veränderung des optischen Erscheinungsbildes der Stoßfängeranordnung, die bei heutigen Kraftfahrzeugen stark von Lufteinlässen und dergleichen dominiert wird.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weist das Strukturauteil in bezug auf einen Bereich der übrigen Stoßfängeranordnung, der an den oberen Rand des Strukturauteils angrenzt, einen Überstand von im wesentlichen Null auf. Hierdurch ist vorteilhaft gewährleistet, daß bei einem Frontalaufprall mit einem Passanten der Beinbereich des Passanten flächig getroffen wird und sich ein entsprechend geringer Biegewinkel einstellt.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann das Strukturauteil mit einem Lufteinlaßgitter der Stoßfängeranordnung, das an seinen oberen Rand angrenzt, einstückig ausgebildet sein. Ferner kann sich ein unterer Rand des Strukturauteils in Richtung des Motorraums erstrecken, um einen darüber angeordneten Kühlmodulträger oder dergleichen zumindest teilweise von unten abzuschirmen. Hierdurch ist der Kühlmodulträger bspw. gegen Bordsteinauffahrten oder dergleichen geschützt. In dieser oder ähnlicher Weise dient das Strukturauteil somit als ein sogenanntes Multifunktionsteil, das in Verbindung mit der Stoßfängeranordnung u. a. als ein Kühlerschutzbretter, ein Luftleitteil oder auch als eine Aussteifung im Spoilerbereich dient.

In vorteilhafter Weiterbildung können bei dem erfindungsgemäßen Strukturauteil an den seitlichen Enden jeweils ein Rahmenteil angeordnet sein, das eine seitliche Aussteifung bewirkt. Hierzu kann das Rahmenteil beispielsweise zumindest eine Kastenstruktur aufweisen, die sich im wesentlichen quer zu der Längserstreckung des Strukturauteils erstreckt. Die jeweiligen Rahmenteile können entweder als separate Bauelemente bereitgestellt und formschlüssig mit den seitlichen Enden des Strukturauteils verbunden sein. Alternativ dazu kann das Strukturauteil auch einstückig mit den Rahmenteilen ausgebildet sein.

Eine verwindungssteife Befestigung der Rahmenteile wird vorteilhaft dadurch erzielt, daß die entsprechenden Befestigungsstellen mit der Fahrzeugkarosserie insbesondere in einem seitlichen äußeren Bereich der Karosserie, d.h. möglichst weit außen liegen. Falls ein Frontalaufprall im Bereich der seitlich angeordneten Rahmenbauteile auftritt, so ist die Einleitung der Stoßkraft über das Rahmenteil in die Karosserie vorteilhaft dadurch verbessert, daß das jeweilige Rahmenteil angrenzend zu einem Karosserieteil eine im wesentlichen vertikal verlaufende Abstützfläche aufweist, die bei montiertem Strukturauteil mit einem entsprechenden Karosserieteil in Anlage ist. Durch einen solchen Formschluß ist das Rahmenteil nach hinten gegen das Karosserieteil abgestützt und ein nachteiliges Weggleiten des Rahmenteils in Richtung des Motorraums bei einem Stoß verhindert.

Durch die voranstehend erläuterte Integration der Funktionen bei dem erfindungsgemäßen Strukturauteil bzw. bei der Stoßfängeranordnung reduzieren sich die Teilmumfänge, das Gewicht und die Kosten. Im einzelnen resultiert die Kostenreduzierung aus den geringeren Herstellkosten von nur einem Teil und ferner aus den reduzierten Montageumfängen. Die

Gestaltung als Formteil ermöglicht außerdem sehr große Freiheiten beim Abstimmen der erforderlichen Härte der Stoßfängerverkleidung im Spoilerbereich.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist das Strukturauteil aus einem Hartkunststoff-Material hergestellt, wobei sich insbesondere eine Fertigung des Spritzgießens eignet. Alternativ hierzu ist eine Fertigung mittels Thermoformen oder Spritzprägen in gleicher Weise möglich. Zweckmäßigerweise kann das zur Herstellung eingesetzte Kunststoffmaterial aus einem Polypropylen bestehen, das wegen seiner guten mechanischen Eigenschaften als auch seines günstigen Rohstoffpreises besonders geeignet ist.

Zweckmäßigerweise ist an dem Strukturauteil eine äußere Verkleidung angebracht, um die üblichen Anforderungen an ein gewünschtes optisches Erscheinungsbild zu erfüllen. Die äußere Verkleidung kann an dem Strukturauteil beispielsweise formschlüssig mittels einer Spreiznietverbindung, einer Clipsverbindung, Blech-Steckclipsmutter oder dergleichen befestigt sein. All diese Verbindungsarten lassen sich bei der Montage problemlos handhaben und gewährleisten eine sehr kurze Montagezeit in Verbindung mit einer sicheren und paßgenauen Befestigung der Verkleidung an dem Strukturbau teil.

In einer bevorzugten Ausführungsform weisen das Strukturauteil und/oder der daran angebrachte Rahmenteil und die Verkleidung jeweils eine Abstütznase auf, wobei sie mittels der Abstütznasen miteinander in Eingriff sind. Die jeweiligen Abstütznasen sind im wesentlichen in der Längserstreckung des Strukturauteils ausgebildet. Kommt es zu einem Frontalaufprall und entsprechend zu einer Stoßkraft, die von außen auf die äußere Verkleidung entgegen der Fahrtrichtung einwirkt, so ist durch die jeweiligen

Abstütznasen, die miteinander in Eingriff sind, ein gegenseitiges Abgleiten von Verkleidung und Strukturauteil bzw. Rahmenteil relativ zueinander verhindert. Hieraus resultiert eine definierte Einleitung der Stoßkraft in die Fahrzeugkarosserie in Richtung der Fahrzeuglängsachse.

Eine weiter verbesserte Kraftaufnahme im Falle eines Frontalaufpralls ist durch einen Pralldämpfer gegeben, durch den die Stoßfängeranordnung mit dem erfindungsgemäßen Strukturauteil an einem Querträger einer Karosserie montiert ist, wobei der Pralldämpfer in vertikaler Richtung eine Aushöhlung aufweist. Die Aushöhlung ist hierbei an einer Seitenfläche des Pralldämpfers angeordnet, die an den Querträger angrenzt. Durch eine sich entsprechend einstellende gezielte Verformung des Pralldämpfers bei einem Frontalaufprall kann ein Unterschenkel eines Passanten noch weicher abrollen, wodurch die Bruch-Verletzungsgefahr weiter herabgesetzt ist.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Strukturauteils in einem seitlichen Ausschnitt.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt eines mittleren Bereichs des Strukturauteils von Figur 1 in einer seitlichen Querschnittsansicht mit einer daran befestigten äußereren Verkleidung.

Figur 3 zeigt eine seitliche Querschnittsansicht des erfindungsgemäßen Strukturauteils analog zu Figur 2.

Figur 4 zeigt einen Ausschnitt eines äußeren Bereichs des erfindungsgemäßen Strukturauteils in einer seitlichen Querschnittsansicht mit einem daran angebrachten seitlichen Rahmen teil.

Figur 5 zeigt das erfindungsgemäße Strukturauteil im montierten Zustand mit einer Stoßfängeranordnung in einer seitlichen Querschnittsansicht.

Figur 6 zeigt eine stark vereinfachte seitliche Querschnittsansicht einer Stoßfängeranordnung mit einem darin montierten Strukturauteil in Wechselwirkung mit einem Bein eines Passanten.

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Strukturauteils 10 in einer Perspektivansicht von hinten, d.h. wie von einem Motorraum aus gesehen. Aufgrund des symmetrischen Aufbaus des Strukturauteils ist in der Figur 1 lediglich ein linker Bereich davon gezeigt. Das Strukturauteil 10 weist eine Längserstreckung in y-Richtung auf. Über der Breite des Strukturauteils, d.h. entlang der Längserstreckung in der y-Richtung, sind eine Mehrzahl von Aussteifungselementen 11 in Form von Verstärkungsrippen vorgesehen, die sich im wesentlichen quer zur Längser-

streckung des Strukturauteils, d.h. in die x-Richtung erstrecken.

Die jeweiligen Verstärkungsrippen 11 sind in Figur 1 mit gestrichelten Linien gezeigt. Die Ausrichtung der jeweiligen Verstärkungsrippen 11 in der x-Richtung, die der Fahrrichtung eines Kraftfahrzeugs entspricht, als auch eine geeignet gewählte Dicke der Verstärkungsrippen und auch ihre Länge in der x-Richtung beeinflussen wie gewünscht eine Federkennlinie des Strukturauteils in bezug auf eine Biegebelastung in der x-Richtung, d.h. in einer Richtung im wesentlichen quer zu der Längserstreckung des Strukturauteils. Anders ausgedrückt nimmt die Ausgestaltung der Verstärkungsrippen 11 zusätzlich zu den allgemeinen Eigenschaften eines Werkstoffs, der zur Herstellung des Strukturauteils 10 verwendet wird, einen wesentlichen Einfluß auf die Biegesteifigkeit des Strukturauteils in der x-Richtung bzw. auf die entsprechende Federkennlinie in bezug auf eine Biegebelastung in einer Richtung im wesentlichen quer zu der Längserstreckung des Strukturauteils. Die genannte Federkennlinie des Strukturauteils in dieser Richtung ist hierbei geeignet so gewählt, daß sie mit einer Federkennlinie eines (in Figur 1 nicht gezeigten) oberhalb des Strukturauteils angrenzenden Teils der Stoßfängeranordnung abgestimmt ist. Unter Bezugnahme auf Figur 6 ist dies nachfolgend noch im einzelnen erläutert.

Das Strukturauteil 10 weist an seiner der Fahrtrichtung zugewandten Seite eine Mehrzahl von Lufteinlässen 12 auf, die einen Luftpuff durchlaß zu einem hinter dem Strukturauteil angeordneten Motorraum bilden. Dies bietet einerseits den Vorteil einer größeren Luftzufuhr in den Motorraum hinein als auch eines gewünschten Erscheinungsbildes des Fahrzeugs in einer Vorderansicht. In jüngster Zeit ist bei Kraftfahrzeugen vermehrt ein Trend in Richtung eines vorderen

Erscheinungsbildes festzustellen, das durch Lufteinlässe und dergleichen dominiert ist.

An einem oberen Rand 13 des Strukturauteils 10 ist ein Lufteinlaßgitter 14 angeordnet, das sich in der y-Richtung erstreckt. Im Hinblick auf eine kostengünstige Fertigung ist es von Vorteil, wenn das Lufteinlaßgitter 14 einstückig mit dem Strukturauteil 10 ausgebildet ist, wozu sich insbesondere das Spritzgießen eines Kunststoffs wie z.B. Polypropylen oder dergleichen eignet. Alternativ dazu sind auch andere Herstellungsverfahren für einen Kunststoff möglich, z.B. Thermoformen, Spritzprägen oder dergleichen. Das Lufteinlaßgitter 14 weist ferner an seinem oberen Rand 15 eine Mehrzahl von Ausnehmungen 16 auf, mit denen sich das Lufteinlaßgitter 14 bzw. damit auch das Strukturauteil 10 mit einem in Fig. 1 (nicht gezeigten) oberhalb davon angrenzenden Teil der Stoßfängeranordnung geeignet verbinden lässt, z.B. mittels Schnappverbindungen, Schraubverbindungen oder dergleichen.

An den seitlichen Enden des Strukturauteils 10 ist jeweils ein Rahmenteil 17 angebracht, wodurch eine seitliche Aussteifung der Stoßfängeranordnung erzielt wird. In der hier gezeigten Ausführungsform ist das Rahmenteil 17 durch einen seitlich daran angeformten Flanschabschnitt 18 formschlüssig mit einem Seitenbereich 19 des Strukturauteils 10 verbunden. Das Rahmenteil 17 weist an seiner Hinterseite einen auskragenden Steg 20 auf, in dem ein Durchgangsloch 20a ausgebildet ist. Mittels einer Schraubverbindung, die durch das Durchgangsloch 20a hindurchgeführt wird, lässt sich das Rahmenteil 17 geeignet mit einem Karosserieteil in einfacher Weise verbinden. Das Rahmenteil 17 weist ferner an seiner oberen Seite eine Mehrzahl von Ausnehmungen 16 auf, mit denen in gleicher Weise wie bei dem Lufteinlaßgitter 14 eine Verbindung bzw. eine Befestigung mit einem oberhalb

davon angrenzenden Teil der Stoßfängeranordnung erzielt werden kann.

Das Rahmenteil 17 weist in der x-Richtung zwei kastenförmige Erstreckungen 21 auf, die dem Rahmenteil 17 eine relativ große Steifigkeit verleihen, insbesondere bei einer Biegebeanspruchung in der x-Richtung. An einer Rückseite weist die jeweilige Erstreckung 21 eine Abstützfläche 22 auf, die im wesentlichen in vertikaler Richtung, d.h. in z-Richtung verläuft. Falls das Strukturauteil 10 zusammen mit dem Rahmenteil 17 an der Fahrzeugkarosserie montiert ist, befindet sich die Abstützfläche 22 in Kontaktanlage mit einer entsprechend ausgebildeten Kontaktfläche 23 (vgl. Figur 4) der Fahrzeugkarosserie. Hierdurch ist ein gewünschter Kraftschluß von dem Rahmenteil 17 in Richtung der Kontaktfläche 23 der Fahrzeugkarosserie in der x-Richtung sichergestellt.

Das Rahmenteil 17 weist ferner eine mittige Ausnehmung 21a auf, die zur Aufnahme von Nebelleuchten, Zusatzscheinwerfern oder dergleichen dient. Das Rahmenteil 17 als auch das Lufteinlaßgitter 14 können im übrigen zusätzliche Halterungen oder dergleichen zur Aufnahme von weiteren Fahrzeugausstattungen z.B. von Temperaturfühlern oder dergleichen aufweisen. Somit kommt dem Strukturauteil 10 bzw. dem Lufteinlaßgitter 14 als auch dem Rahmenteil 17 die Bedeutung eines sogenannten Multifunktionsteil zu.

An einer Außenseite des Strukturauteils 10 ist eine äußere Verkleidung 24 montiert. Die Befestigung der Verkleidung 24 an dem Strukturauteil 10 und an der Fahrzeugkarosserie ist nachfolgend im einzelnen erläutert.

Figur 2 zeigt einen seitlichen Querschnitt eines mittigen Bereichs des in Figur 1 dargestellten Strukturauteils 10.

Die Verkleidung 24 erstreckt sich von einem unteren Rand des Lufteinlaßgitters über eine Außenfläche 25 des Strukturauteils 10 weiter in die x-Richtung bis in einen Bereich unterhalb des in Figur 2 symbolisch mit M gekennzeichneten Motorraums. An dem unteren Rand des Lufteinlaßgitters 14 ist die Verkleidung 24 in darin ausgebildeten Ausnehmungen 16 mittels zumindest einer Schnappverbindung 26 befestigt. In dem genannten Bereich unterhalb des Motorraums M ist die Verkleidung 24 ferner mittels einer geeigneten Schraubverbindung 27 mit der Fahrzeugkarosserie befestigt. Hierzu weist die Verkleidung 24 an ihrem hinteren Rand eine Mehrzahl von Durchgangslöchern 28 auf, durch die hindurch die jeweiligen Schrauben geführt sind, um in entsprechend in einem Karosserieteil 29 vorgesehene Gewindefassungen oder dergleichen einzugreifen. Die Verkleidung 24 ist zusätzlich mit einem mittigen Bereich des Strukturauteils mittels einer Mehrzahl von Spreiznieten 30 verbunden, so daß über die Längserstreckung des Strukturauteils, d.h. in der y-Richtung eine paßgenaue und somit klapperfreie und zuverlässige Befestigung der Verkleidung 24 gewährleistet ist.

An der Außenfläche 25 der Strukturauteils als auch an einer dem Strukturauteil 10 zugewandten Innenfläche 31 der Verkleidung 24 sind jeweils eine Abstütznase 32, 33 ausgebildet, die bei montierter Verkleidung miteinander in Eingriff stehen. Die an der Außenfläche 25 des Strukturauteils 10 angeformte Abstütznase 32 ist hierbei derart ausgebildet, daß sie unter die an der Innenfläche 31 der Verkleidung angeformte Abstütznase 33 greift. Hierdurch ist eine gegenseitige Verschiebung von Verkleidung 24 und Strukturauteil 10 relativ zueinander bei einer in Figur 2 durch einen Pfeil F gezeigten äußeren Krafteinwirkung verhindert. Anders ausgedrückt kommt es bei der genannten äußeren Krafteinwirkung nicht zu einem Abgleiten der Ver-

kleidung 24 an der Außenfläche 25 nach unten in die Z-Richtung, so daß die Aufprallkraft gezielt über das Strukturbauteil 10 in die Fahrzeugkarosserie abgeleitet wird.

In Figur 2 oben sind ferner die Ausnehmungen 16 gezeigt, die in dem Lufteinlaßgitter 14 an seinem oberen Rand 15 ausgebildet sind. Der obere Rand 15 des Lufteinlaßgitters 14 ist mittels einer geeigneten Schnappverbindung 26' mit einem oberhalb davon angrenzenden (nicht gezeigten) Teil der Stoßfängeranordnung geeignet verbunden.

Figur 3 zeigt den mittleren Bereich des Strukturbauenteils 10 in einer seitlichen Querschnittsansicht in einer Darstellung analog zu der Figur 2. Im Unterschied hierzu ist die Verkleidung 24 an dem Strukturbauteil 10 nun mit einer Clipverbindung 34 befestigt, die in gleicher Weise wie die voranstehend erläuterte Verbindung mittels der Spreiznieten 30 eine zuverlässige und paßgenaue Anbringung der Verkleidung 24 sicherstellt.

In Figur 4 ist ein seitlicher Bereich des Strukturbauenteils in einer seitlichen Querschnittsansicht gezeigt, in welchem Bereich das Rahmenteil 17 an dem Strukturbauteil 10 angebracht ist. Ein vorderer Rand des Rahmenteils weist im Bereich einer Stirnseite 35 der kastenförmigen Erstreckung 21 ebenfalls eine Abstütznase 36 auf, die in gleicher Weise wie die Abstütznase 32 des Strukturbauenteils 10 nun mit der Abstütznase 33 der Verkleidung 24 in Eingriff ist, um ein nachteiliges Abgleiten in der Z-Richtung wie voranstehend erläutert zu verhindern.

An seiner entgegengesetzten Seite, die dem Motorraum M zugewandt ist, ist das Rahmenteil 17 in montiertem Zustand mit seiner Abstützfläche 22 in Kontakt mit der Kontaktfläche 23 des Karosserieteils, woraus eine sehr sichere Fixie-

rung in der x-Richtung resultiert. Die Verkleidung 24 weist ferner in einem seitlichen Randbereich davon ein weiteres Durchgangsloch 28 auf, das koaxial mit dem in dem auskragenden Steg 20 des Rahmenteils 17 ausgebildeten Durchgangsloch 20a ausgerichtet ist. Somit lassen sich die Verkleidung 24 und das Rahmenteil 17 gemeinsam mit der Schraubverbindung 27 an dem Karosserieteil befestigen. Hierbei ist es zweckmäßig, daß der entsprechende Verbindungs- bzw. Anschraubpunkt für die Befestigung der Schraubverbindung 27 mit der Fahrzeugkarosserie 29 möglichst weit außen liegt, so daß auch in einem Außenbereich der Stoßfängeranordnung eine zuverlässige und damit hochqualitative Anbringung an der Fahrzeugkarosserie sichergestellt ist.

Zur Befestigung an ihrem oberen Rand umgreift die Verkleidung 24 den oberen Rand der Stirnseite 35 des Rahmenteils 17 mit einer Einkragung 37. Mittels einer solchen Einkragung 37 ist eine sichere Anbringung der Verkleidung 24 oberhalb der Stirnseite 35 des Rahmenteils 17 gewährleistet, z.B. durch ein Verkleben, Verclipsen, Verschrauben oder dergleichen.

Die kastenförmige Erstreckung 21 verleiht dem Rahmenteil 17 die Wirkung einer sogenannten harten Feder, wonach das Rahmenteil 17 die gleiche Federkennlinie in bezug auf eine Biegebelastung in der x-Richtung aufweist wie das daran angrenzende Strukturbau teil 10. Im Ergebnis wird der Stoßfängeranordnung, in der das Strukturbau teil 10 bzw. das Rahmenteil 17 montiert ist, über die gesamte Fahrzeugbreite eine gleichbleibende Verformungseigenschaft in der x-Richtung verliehen, da Rahmenteil und Strukturbau teil im wesentlichen eine übereinstimmende Federkennlinie aufweisen. Ferner ist die jeweilige Federkennlinie von Strukturbau teil und Rahmenteil mit einer Federkennlinie eines darüber angrenzenden Teils der Stoßfängeranordnung überein-

stimmend, wodurch der sogenannte Biegewinkel beim Abrollen eines Beins eines Passanten im Falle eines Frontalaufpralls minimiert wird und daraus ein sogenanntes weicheres Abrollen resultiert.

In Figur 5 ist eine Stoßfängeranordnung 60 mit einem daran montierten Strukturauteil in einer seitlichen Querschnittsansicht stark vereinfacht gezeigt. Ein oberer Bereich 38 der Stoßfängeranordnung 60 ist über einen sogenannten Pralldämpfer 39 an einem weiteren Teil 29' der Fahrzeugkarosserie befestigt, das in Form eines Querholms ausgebildet ist. Der Pralldämpfer 39 weist an einer Innenseite 40, die dem Fahrzeugkarosserieteil 29' zugewandt ist, eine konkave Aushöhlung 41 auf, wodurch sich als Ergebnis einer entsprechenden Verformung des Pralldämpfers 39 ein sogenanntes weicheres Abrollen des Beinbereichs des Passanten ergibt.

In einem unteren Bereich 42 der Stoßfängeranordnung 60 ist wie voranstehend erläutert das Strukturauteil 10 angebracht. Das Strukturauteil 10 und in Verbindung damit die jeweiligen Rahmenteile 17 sind geeignet derart ausgebildet, daß sich in der x-Richtung lediglich ein minimaler Überstand zu dem oberen Bereich 38 der Stoßfängeranordnung ergibt. Dieser Überstand ist in Fig. 5 mit "Δ" bezeichnet. Dadurch ist gewährleistet, daß der Beinbereich eines Passanten bei einem Frontalaufprall flächig getroffen wird und sich hierbei wie gewünscht lediglich ein geringer sogenannter Biegewinkel einstellt. Anders ausgedrückt wird der Unterschenkel eines Passanten bei einem Frontalaufprall im wesentlichen parallel gehalten. In der stark vereinfachten Prinzipskizze von Figur 6 ist dies in einer seitlichen Querschnittsansicht prinzipiell dargestellt. Ein Bein 50 eines Passanten ist hierin mit gestrichelten Linien ange deutet. Aufgrund des minimalen Überstands Δ, der vorzugs-

weise den Wert Null annimmt, wird das Bein 50 des Passanten im Kniebereich 51 als auch im Bereich des Unterschenkels 52 nahezu gleichzeitig von dem vorderen Rand der Stoßfängeranordnung tangiert, so daß der Biegewinkel  $\alpha$  um den der Oberschenkel 53 um das Kniegelenk 51 herum verschwenkt, lediglich einen kleinen Wert annimmt.

Durch das erfindungsgemäße Strukturauteil, das in einem unteren Bereich einer Kraftfahrzeug-Stoßfängeranordnung zu montieren ist, lassen sich im Ergebnis die einschlägigen Bestimmungen für den Fußgängerschutz nach der aktuellen EURO NCAP-Norm vollumfänglich erfüllen, so daß die Verletzungsgefahr sowohl für erwachsene Personen als auch für kleinere Personen wie Kinder oder Senioren beträchtlich herabgesetzt ist.

**PATENTANSPRÜCHE**

1. Strukturauteil (10) zur Montage in einem unteren Bereich (42) einer Kraftfahrzeug-Stoßfängeranordnung (60), das eine Längserstreckung aufweist und in seinem Querschnitt derart ausgebildet ist, daß seine Federkennlinie in bezug auf eine Biegebelastung in einer Richtung (x) im wesentlichen quer zu seiner Längserstreckung (y) im wesentlichen mit einer Federkennlinie eines oberhalb des Strukturauteils (10) angrenzenden Teils (38) der Stoßfängeranordnung abgestimmt ist.
2. Strukturauteil (10) nach Anspruch 1, bei dem zumindest ein Aussteifungselement (11) in einer Richtung (x) im wesentlichen quer zu seiner Längserstreckung (y) ausgebildet ist.
3. Strukturauteil (10) nach Anspruch 1 oder 2, das zumindest einen der Fahrtrichtung (x) des Kraftfahrzeugs zugewandten Lufteinlaß (12) aufweist, der einen Durchlaß in Richtung eines Motorraums (M) bildet.
4. Strukturauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, das in bezug auf einen an seinen oberen Rand (13) angrenzenden Bereich der Stoßfängeranordnung einen Überstand ( $\Delta$ ) von im wesentlichen Null aufweist.
5. Strukturauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, das mit einem an seinen oberen Rand (13) angrenzenden Lufteinlaßgitter (14) oder dergleichen einstückig ausgebildet ist.

6. Strukturauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem sich ein unterer Rand (15a) in Richtung des Motorraums (M) erstreckt, um einen darüber angeordneten Kühlmodulträger oder dergleichen zumindest teilweise von unten abzuschirmen.

7. Strukturauteil (10) nach Anspruch 6, bei dem der untere Rand (15a) an mindestens einer Stelle mit einem Karosserieteil (29) befestigt ist.

8. Strukturauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem an den seitlichen Enden (19) jeweils ein Rahmenteil (17) angebracht ist, das eine seitliche Aussteifung bewirkt.

9. Strukturauteil (10) nach Anspruch 8, bei dem das Rahmenteil (17) zumindest eine Kastenstruktur (21) aufweist, die sich im wesentlichen quer zu der Längserstreckung (x) des Strukturauteils (10) erstreckt.

10. Strukturauteil (10) nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, bei dem das Rahmenteil (17) an zumindest einer Stelle mit einem Karosserieteil (29) befestigt ist, welche Befestigungsstelle insbesondere in einem seitlichen äußeren Bereich der Fahrzeugkarosserie liegt.

11. Strukturauteil (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem das Rahmenteil (17) angrenzend zu einem Karosserieteil (29) eine im wesentlichen vertikal verlaufende Abstützfläche (22) aufweist, die bei montiertem Strukturauteil (10) mit einer Kontaktfläche (23) des Karosserieteils (29) in Anlage ist.

12. Strukturauteil (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, bei dem die jeweiligen Rahmenteile (17) separate Bauelemente und formschlüssig mit den seitlichen Enden (19) des Strukturauteils verbunden sind.

13. Strukturauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, das zusammen mit den Rahmenteilen (17) einstückig ausgebildet ist.

14. Strukturauteil (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, das aus einem Hartkunststoff-Material hergestellt ist.

15. Strukturauteil (10) nach Anspruch 14, das aus einem Polypropylen-Kunststoff hergestellt ist.

16. Strukturauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 15, an dem eine äußere Verkleidung (24) angebracht ist.

17. Strukturauteil (10) nach Anspruch 16, bei dem die äußere Verkleidung (24) formschlüssig mittels einer Spreiznietverbindung (30), einer Klipsverbindung (34), Blech-Steckclipsmuttern oder dergleichen an dem Strukturauteil (10) befestigt ist.

18. Strukturauteil (10) nach Anspruch 16 oder Anspruch 17, bei dem das Strukturauteil (10) und/oder der Rahmenteil (17) und die Verkleidung (24) jeweils eine Abstütznase (32, 33, 36) aufweisen und mittels der Abstütznasen miteinander in Eingriff sind.

19. Strukturauteil (10) nach Anspruch 18, wobei die jeweiligen Abstütznasen (32, 33, 36) im wesentlichen in der Längserstreckung (x) des Strukturauteils (10) ausgebildet sind.

20. Strukturauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, das als ein Luftleitteil in der Stoßfängeranordnung ausgebildet ist.
21. Strukturauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, das in der Stoßfängeranordnung als ein Multifunktionsbauteil dient.
22. Strukturauteil nach Anspruch 21, in dem Nebelleuchten, Zusatzscheinwerfer, zumindest ein Temperaturfühler oder dergleichen aufgenommen sind.
23. Stoßfängeranordnung (38, 42) für ein Kraftfahrzeug, mit einem Strukturauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 22.
24. Stoßfängeranordnung (38, 42) nach Anspruch 23, die an einem Querträger (29') einer Karosserie über einen Pralldämpfer (39) montiert ist, der in vertikaler Richtung (y) eine Aushöhlung (41) aufweist.

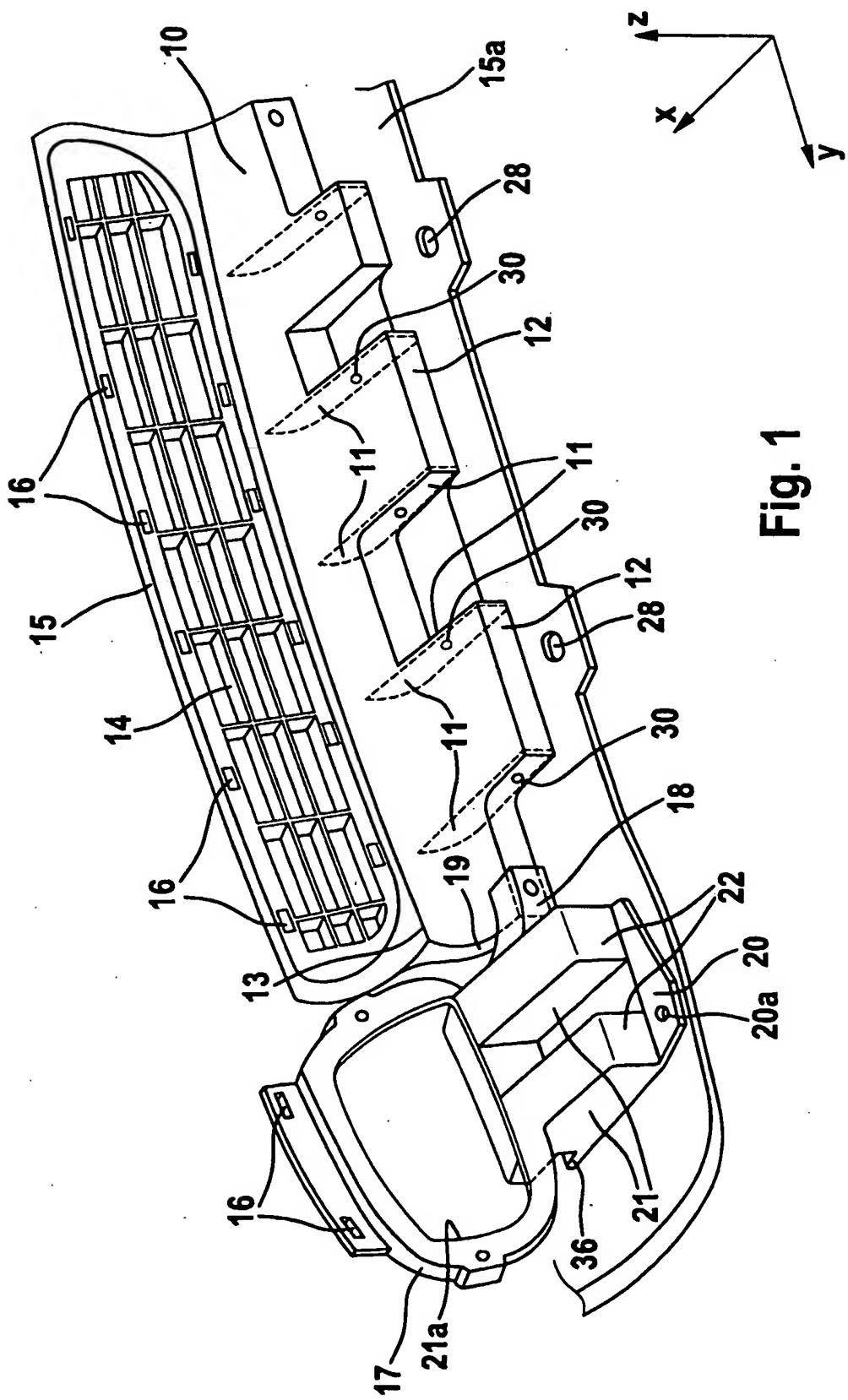


Fig. 1

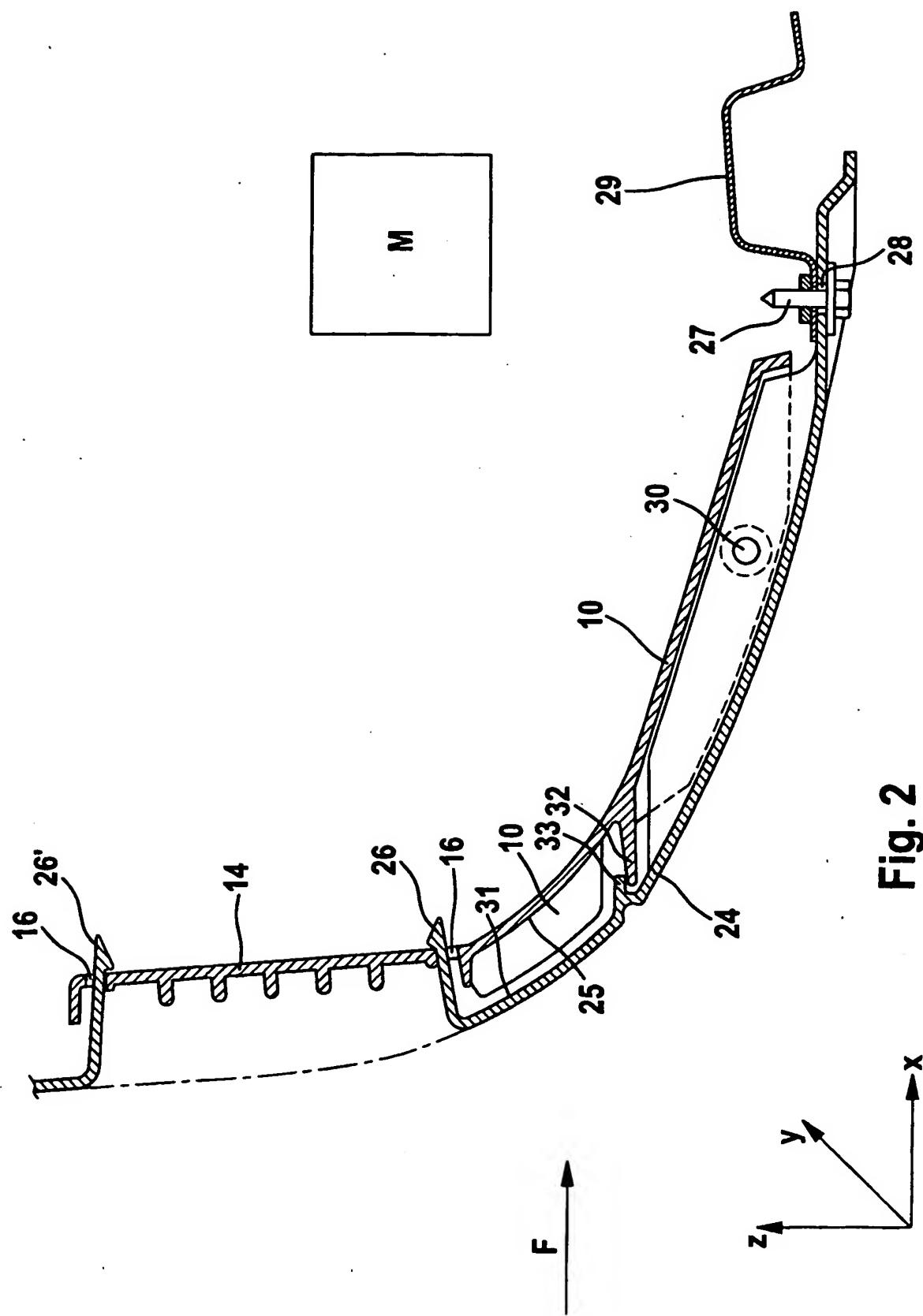


Fig. 2

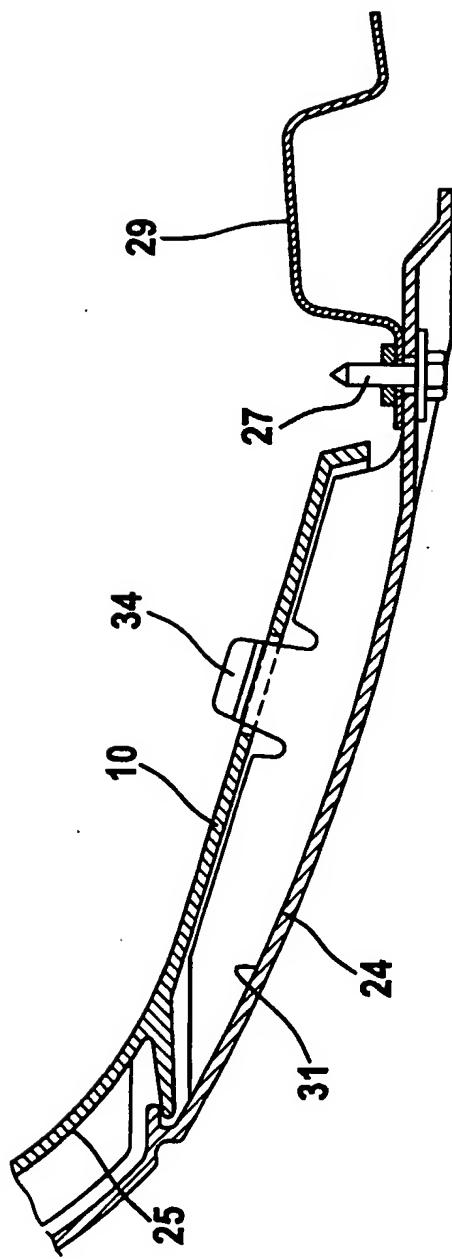
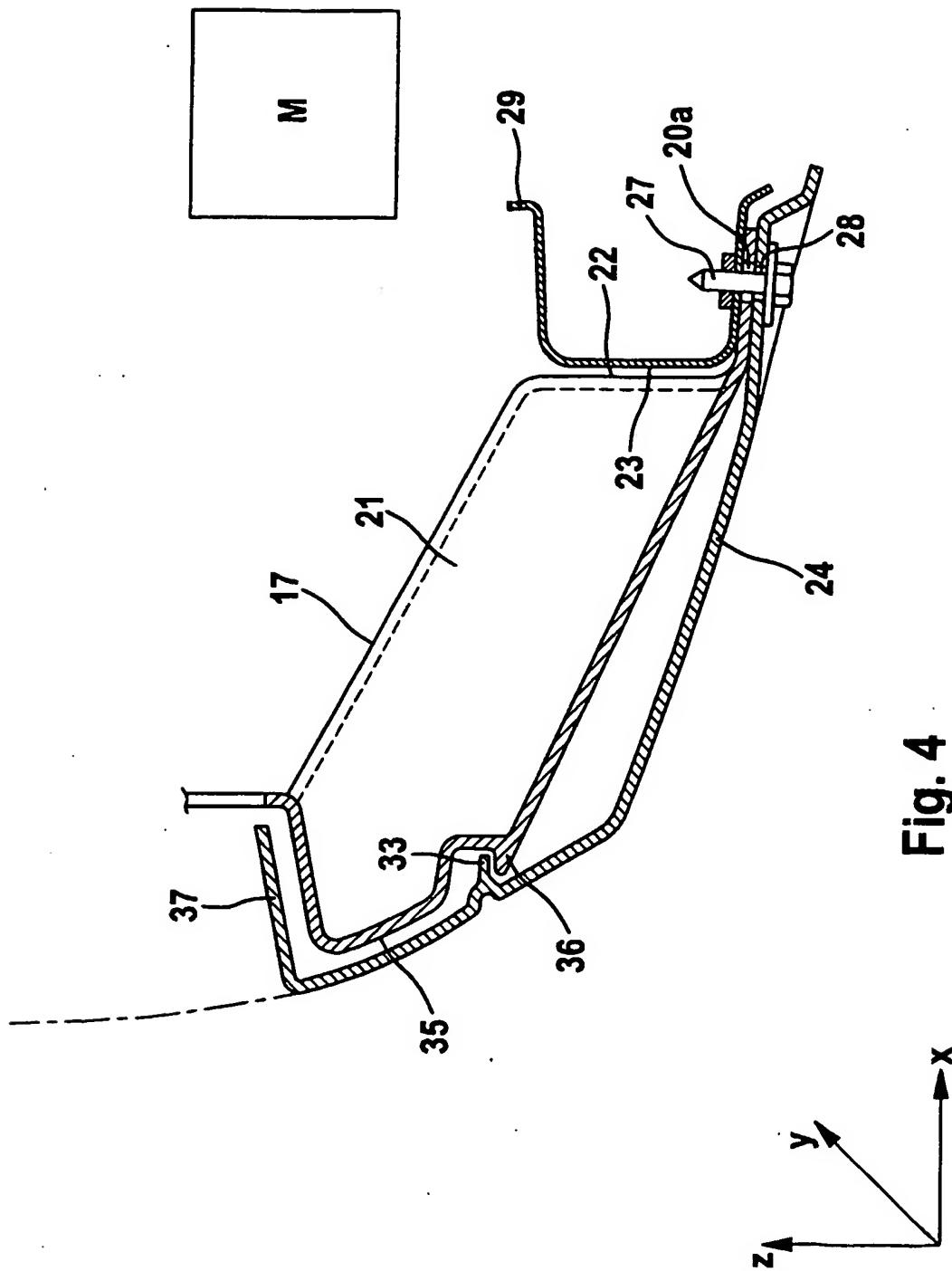


Fig. 3



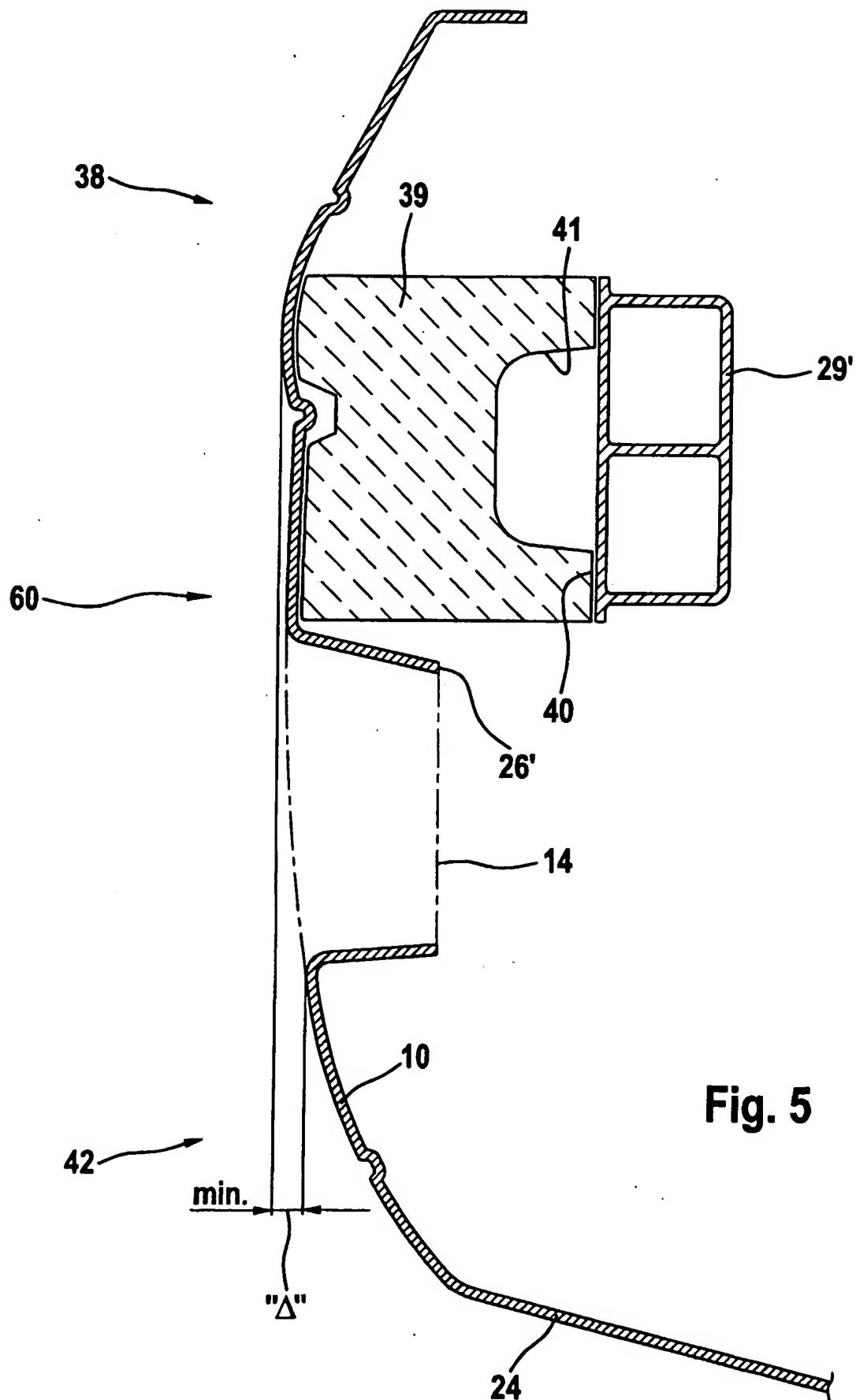


Fig. 5

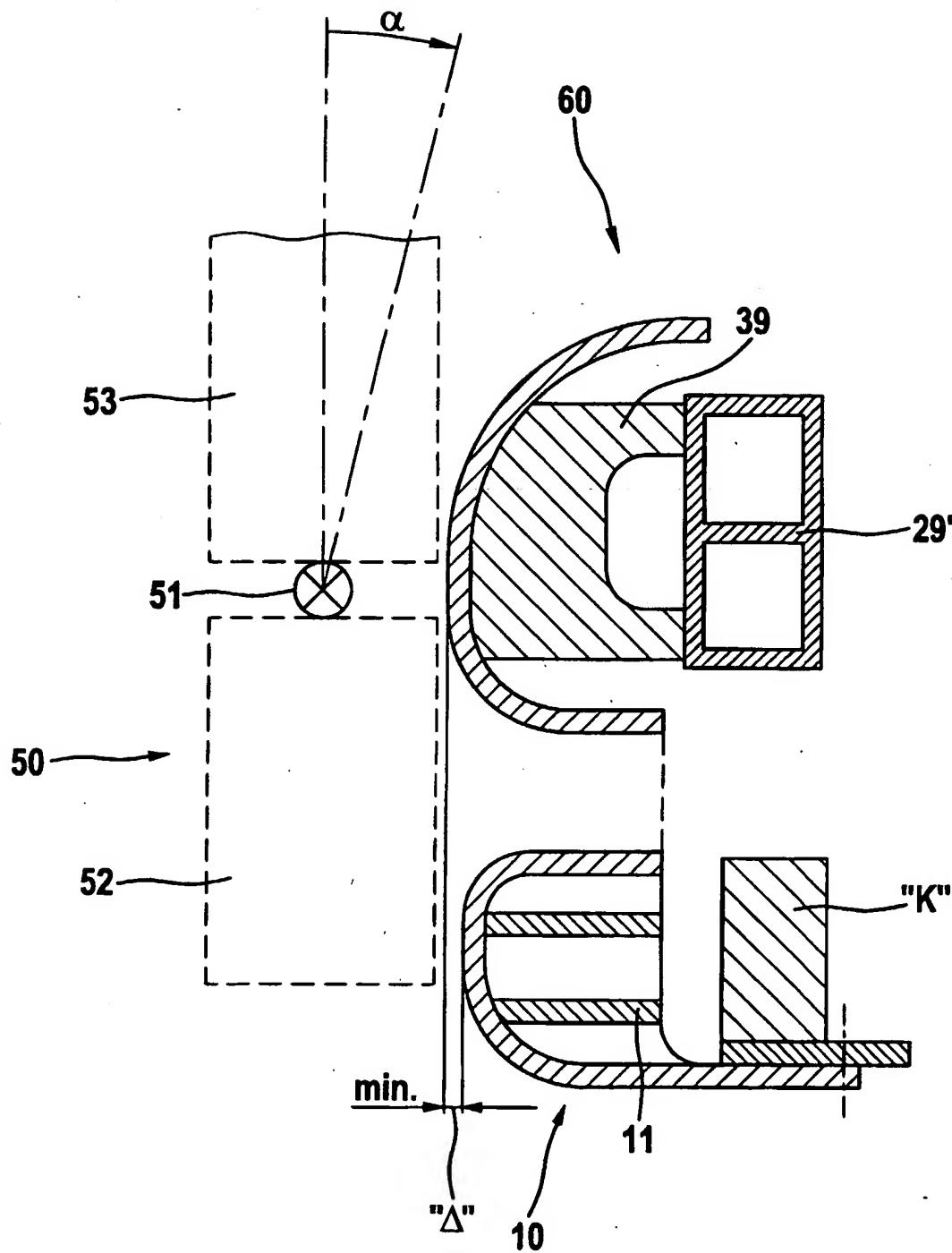


Fig. 6